

УДК 66.047.38:662.994

АНАЛИЗ ТЕПЛОВОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ СХЕМЫ ОБЖИГА ОГНЕУПОРОВ И СУШКИ ДРЕВЕСИНЫ

А. А. Баскакова¹, Е. Г. Нешпоренко²

^{1,2} Магнитогорский государственный технический университет
имени Г. И. Носова, Магнитогорск, Россия

¹ baskakova_1999@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена комбинированная работа обжиговых печей для кирпича и сушильных камер для древесины. В ходе работы предложено использование дымовых газов обжиговых печей в качестве теплового агента в сушильных камерах с целью снижения расхода топлива.

Ключевые слова: обжиговая печь, сушильная камера, дымовые газы, топливо

ANALYSIS OF THE COMBINED HEAT SCHEME FOR FIRING REFRACTORIES AND DRYING WOOD

A. A. Baskakova¹, E. G. Neshporenko²

^{1,2} Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia

¹ baskakova_1999@mail.ru

Abstract. The topic of combined operation of brick kilns and wood drying chambers is considered. In the course of the work, it was proposed to use the smoke gases of kilns as a heat agent in drying chambers, in order to reduce fuel consumption.

Keywords: kiln, drying chamber, smoke gases, fuel

Для современного мира энергетика является базовой отраслью экономики, которая, в свою очередь, создает перспективы для применения новых технологий, разработки инновационных решений. Основным потребителем сырья и различных видов топлива, таких как природный газ, нефтепродукты и уголь, также является энергетика. В связи с тем, что полезные ископаемые относятся к невозобновля-

емым ресурсам, их нужно рационально использовать, максимально сокращая расход, учитывая технико-экономические показатели производства.

В настоящем исследовании рассматривается совместная работа обжиговых печей для кирпича и сушильной камеры для древесины. Проанализировав процессы обжиговых печей, сделано предположение, что возможный вариант использования дымовых газов печи в дальнейшем как теплоносителя для нагрева воздуха в сушильных камерах может понизить общий расход топлива на два производственных процесса и повысить энергоэффективность системы. Комбинированная работа двух агрегатов способна снизить потери теплоты в окружающую среду, что, в свою очередь, также является актуальной проблемой современного мира.

Проведенные исследования печей для обжига кирпича позволяют сделать вывод о том, что для тоннельной печи расход топлива, которым является природный газ, в идеальном случае составляет $53\text{--}150 \text{ м}^3/(\text{ч} \cdot \text{т})$ при конечной температуре дымовых газов 150°C в зависимости от производительности печи. Часто подобные обжиговые печи не используют температурно-тепловой потенциал (температура дымовых газов на выходе примерно равна $600\text{--}800^\circ\text{C}$), выбрасывая его в окружающую среду. По этой причине задача энергоэффективного применения теплоты отходящих газов является актуальной. Одним из направлений такого использования может стать энергоемкий процесс сушки материалов.

Сушка древесины требует большого количества тепла в виде воздуха с температурой около 80°C [1]. Для интенсивной и качественной просушки требуется расход топлива, равный $230 \text{ м}^3/(\text{ч} \cdot \text{м}^3)$ [2].

В реальном производстве при выходе дымовых газов с высокой температурой, расход топлива увеличивается до $1400\text{--}1500 \text{ м}^3/(\text{ч} \cdot \text{т})$. В таком случае общее потребление природного газа, учитывая некомплексированное производство, увеличивается до $1630\text{--}1730 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Утилизировать теплоту можно, подогревая воздух, воду или используя ее на собственные нужды. Мы рассматриваем использование теплоты как теплового агента для сушильных камер. При этом дымовые газы можно использовать как теплоноситель для нагрева воздуха или же для производства пара, который в дальнейшем будет циркулировать в «сушилке».

В настоящей работе предлагается использовать теплоту дымовых газов для нагрева воздуха в сушильной камере. Расчеты показали, что

количество нагретого воздуха позволит высушить до 14 м³ древесины, не затрачивая на ее просушку дополнительного топлива. Расчетные данные приведены в таблице.

Таблица

Сравнительные характеристики вариантов тепловых схем

Вид производства	Обжиг кирпича		Сушка древесины		Сумма тепловых схем
	Кол-во, т	Расход топлива, м ³ /ч	Кол-во, м ³	Расход топлива, м ³ /ч	Расход топлива
Раздельное производство	1	53	14	3205	3258
Комбинированное производство	1	1409	14	0	1409

Учитывая, что при комбинированной работе на сушку древесины дополнительное топливо затрачивать нет необходимости, т. к. теплота дымовых газов способна обеспечить пригодные условия для работы камеры, мы получаем на выходе два готовых продукта, используя топливо только на обжиг в количестве 1409 м³/ч.

Таким образом, можно сделать вывод, что утилизация теплоты обжиговых печей в сушильных камерах существенно снижает расход топлива в комбинированной системе производства целевых продуктов.

Список источников

1. Кречетов И. В. Сушка и защита древесины. М. : Лес. пром-сть, 1987. 328 с.
2. Акишенков С. И., Корнеев В. И. Проектирование лесосушильных камер и цехов. 3-е изд. СПб. : ЛТА, 1992. 82 с.